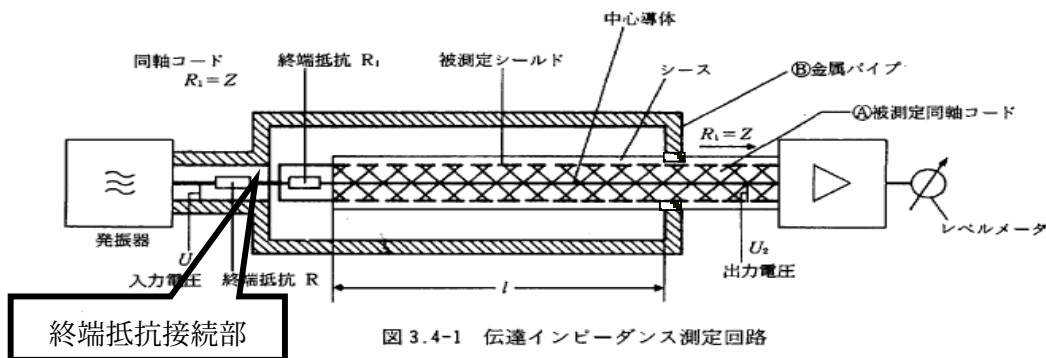


ステップイン型伝達インピーダンス測定装置の開発概要

1. 概説

伝達インピーダンス法による通信ケーブルのシールド特性評価は、古くは1969年のIWCS論文で方法が紹介されている。一方、IEC規格96-1（同軸ケーブルの規格）の1986年版には下図の回路によるシールド効果測定方法が規格化されている。



当方法は金属パイプの中に被測定シールドを施した同軸コードを入れ、金属パイプとシールドがつくる閉回路にノイズ源に当る信号電流を発信器から入れ、被測定同軸コードの中心導体とシールド間に発生する電圧をレベルメーターで測定する。ノイズ電流に対して発生する電圧の関係でインピーダンスの概念が出てくる。

伝達インピーダンス法で評価できる周波数範囲は、被測定コードが測定系の長さで共振現象を起こすと正確な測定が出来ないので、これが限界となる。被測定コードの長さ (l) を仮に1mとすると、LANケーブルの様なPE絶縁ケーブルでは約200MHzで1波長となる。1/4波長は50MHzであるので、1m長の金属パイプを用いると、約30MHz程度までは正確な測定ができるが、それ以上では規格に従った補正をする。更に高周波では共振波形の影響が大で、測定の信頼性が無くなる。金属パイプを50cmにすると100MHz近くまでの測定が出来る。この周波数以上の評価は、同じIEC規格で規格化されているアブゾービングクランプ法で行うのが良い。一般にアブゾービングクランプの測定周波数範囲の下限は30MHzなので、両方の測定を行えば、DCから1GHzまでの連続した評価結果を得られる。

この様なシールド特性の評価で注意しなければならないのは、測定結果は測定系の最もシールド特性の劣っている箇所の特性をレベルメーターで評価していることにある。即ち、被評価対象のシールドに対して、特にそれを接続する端末部、測定に使用する同軸ケーブル等のシールド特性は、被評価シールドより優れたシールド特性としておかなければ、正確な評価が出来ないことを認識しておかねばならない。

2. 新測定装置の開発

従来から金属パイプは、フランジ付きの円形導波管を加工して測定装置としているケースが多かった。最近では放送波のデジタル化が進み、導波管の需要が無くなり、導波管自体が大変高価に成っている。又、フランジのネジ締め構造の作業性が悪く、数多くのサンプルを試験するには、大変な試験時間を要していた。

一方、シールドに関しては、従来の通信ケーブルのみならず、例えば、電気自動車の電源ケーブルではインバーターノイズが他の電子回路に影響を及ぼす事が懸念される等、シールドを施すケーブルが多く成ってきている。この様な新しい市場で、新ケーブルのシールド特性を評価する必要性が増えてきている。

この様な背景の中で、(株)ウイル社の全面的な協力を得て、次のような作業性が良く、信頼性の高い測定が出来る装置の開発を行った。

開発の主なポイントは;

① 銅パイプの接続部のフランジは、“ステップイン”ワンタッチ固定金具を採用;

“ステップイン”は、(株)ウイル社ともう1社が共願で特許取得をしている製品であり、今回これを使用した。ステップインの採用で、フランジ部のネジ締め作業から開放され、準備時間を大幅に短縮出来る。(銅パイプの内径; $\phi 38.8\text{mm}$)



「写真1」 装置全体像;組上げ状態;

3ヶ所のステップインフランジをステップインクランプで接続している。

左側;発信器からの信号入力側、 右側;レベルメーター (スペクトラムアナライザー) への出力側

② 入出力端子は、BNCコネクタを採用;

入出力端子をBNCコネクタ(メス)とすることで、測定器に付属したBNCケーブルを使用出来る。



「写真2」 入力側詳細; BNCメスコネクタ



「写真3」 出力側詳細; BNCメスコネクタ

③ 終端抵抗接続部は、パイプを2つ割れ構造とした；

終端抵抗接続部の半田付け作業性改善の為、パイプを2つ割れ構造とし、被測定試料と終端抵抗(R)の接続作業を容易にした。



「写真4」終端抵抗接続部；
片側を開いた状態；終端抵抗Rが見える。

④ ケーブル支持用フッ素樹脂スペーサー；

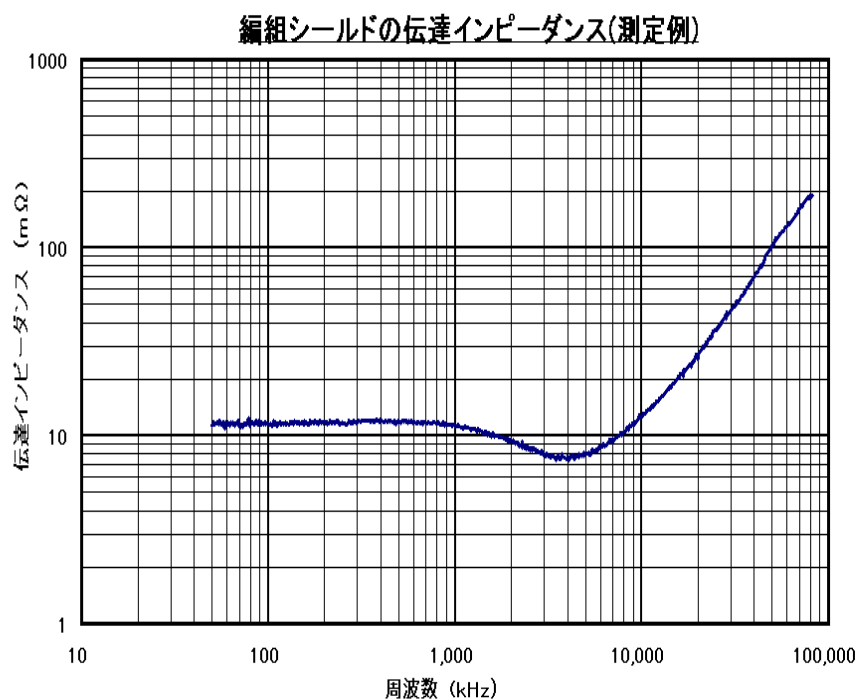
被測定ケーブルはパイプの中央部に配置する必要がある為、これも(株)ウイル社の提案で「写真5」の様に2分割が出来るスペーサーを作成した。材質をフッ素樹脂にしてあるので、パイプ内のすべりも良好で、ケーブルの柔軟性に合わせて、ケーブルが直線状態になるよう、適当な間隔で取り付けて使用するが、2分割にも出来るので、装着が容易である。



「写真5」フッ素樹脂スペーサー；
外径φ37mm、内径φ9mm、厚さ5mm

3. 新装置での測定例

新装置を使用して1重編組シールド (編組密度: 約80%) の評価を行った結果を下図に示す。
この結果は従来の装置での評価結果とよく一致しており、当装置での評価に信頼性がある事を確認した。



4. まとめ

以上の作業性改善を施した伝達インピーダンス測定装置を(株)ウイル社と共同で開発した。
当装置の販売に当っては、AVケーブルテクノロジーズで作成した、試料の作成手順、評価方法を記した取扱説明書の添付を標準とする。

また、AVケーブルテクノロジーズでは評価試験の支援も行いますので、お気軽にご相談下さい。

連絡先Email ID; negishikunio@mbp.nifty.comT